

【特許請求の範囲】

【請求項1】 顔画像と眼鏡画像を合成して表示する眼鏡着用シミュレーション装置において、
顔のモデルと、
前記顔のモデルと前記眼鏡画像とを整合させる整合手段と、
前記顔のモデルを变形させる変形手段と、
变形させた前記顔のモデルに、前記眼鏡画像をマッピングするためのマッピング手段とマッピングされた画像に前記眼鏡画像を合成するための眼鏡合成手段とを備えたことを特徴とする眼鏡着用シミュレーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【産業上の利用分野】 本発明は、眼鏡フレームの装着状態をシミュレーションするためのシミュレーション装置に関する。

【0002】
【従来の技術】 従来、顧客が眼鏡フレームを購入する際には、眼鏡フレームをかけた顧客の顔をビデオカメラ等で撮影、再生し、気に入ったものを選択するといった方法がある。しかしながら、複数の眼鏡フレームに対してそれぞれビデオ撮影しなければならず煩雑であるとともに、ビデオテープによる再生では見たい画像を瞬時に再生するという、いわゆる、ランダムアクセス性に欠ける。また、ランダムアクセス性を備えるビデオディスプレイ等の媒体に記録することも考えられるが、ビデオテープに比べ高価であるため、長期的な使用を考えた場合コスト的な問題がある。そこで、前述に、容易にシミュレーションが行えるものとして、眼鏡フレームをかけた顧客の顔の静止画像をビデオカメラ等で撮影し、この画像に対して、予め登録されている眼鏡フレームの画像を合成表示するといった方法が考えられている。この種の装置としては、例えば、特開昭63-39290号公報「画像合成再生装置」に示されたものがある。図8は、前記引用例の内容を、本発明との比較を容易にするために修正して示したものである。図8において、顔画像1は、眼鏡フレーム購入者の正面静止画像データ、眼鏡画像6は眼鏡フレームの正面静止画像データ、眼鏡合成処理7は、前記顔画像1と眼鏡画像6を1フレームの画像に合成するための眼鏡合成処理、合成位置8は、前記眼鏡合成処理7において、眼鏡画像6を合成する顔画像1上の合成位置、表示画像9は前記眼鏡合成処理7から出力される合成後の表示画像である。

【0003】 次に、動作について説明する。

【0004】 顔画像1は、ビデオカメラ等の画像入力機器から入力される。図9 (a) に示したような顧客の顔の正面静止画像である。一方、眼鏡画像6は、図9 (b) に示したように、実際の眼鏡フレームをビデオカメラ等の画像入力機器から予め入力し、蓄積装置等に蓄積しておいた画像データである。眼鏡画像6はレンズを

外した状態の眼鏡フレームだけの画像であり、鼻等で眼鏡フレームの一部が隠れる場合には、予めその部分を隠して撮影することが行われる。また、眼鏡フレームの背景は、顔画像1との合成が容易なように固定色とするのが一般的である。以上の顔画像1と眼鏡画像6は、眼鏡合成処理7において合成、即ち、重ね合わせ処理が行われる。このとき、顔画像1上のどの位置に眼鏡画像6を合成するかを合成位置8で指定する。即ち、図9 (c) において、顔画像1上の左上隅の点を基準として、水平、垂直各方向の画素数X、Y、sを指定する。一般に、一度でうまく合成される場合は少なく、したがって、この指定は、何度か繰り返して行い、最も適合すると思われる位置を最終的な合成位置8とする。また、合成に際しては、いわゆる、クロッキー処理が行われていない固定色であるので、その固定色の部分には顔画像1を表示させ、その他の領域は、眼鏡画像6を表示させる。このような切り換えを画素単位に行うことによって、図9 (c) のような合成画像が生成され、表示画像9として表示される。

【0005】
【発明が解決しようとする課題】 従来の眼鏡着用シミュレーション装置は以上のように構成されているため、眼鏡合成位置の調整を何度も行う必要があった。また、眼鏡フレームが似合うか否かを顧客が判断する時には、通常、正面のみならず、横の角度から、あるいは、上、下の角度から、さらには、表情や背景との整合などの総合的観点から判断するのが好ましいが、上記では、正面だけの単一の表情、単一の背景のもとでしか判断することができず、顧客の満足を得ることは甚だ困難であった。

【0006】
【課題を解決するための手段】 本発明は、横顔となる顔のモデルと、入力された1枚の顧客の顔静止画像に標準顔モデルを整合させるモデル整合処理手段と、標準顔モデルを变形させるための変形処理手段と、变形させた標準顔モデルに画像データをマッピングさせるマッピング処理手段と、マッピング画像に眼鏡画像を合成するための眼鏡合成手段とを備える。

【0007】
【作用】 顧客の顔静止画像に整合した標準顔モデルは、変形処理手段によって様々な表情に変形させられる。さらに、変形後の標準顔モデルに対して、顧客の顔静止画像データが、マッピング処理手段によってマッピングされる。その結果、様々な表情や向きを持った画像が合成される。

【0008】
【実施例】 以下、この発明の実施例について図面を参照しながら説明する。
【0009】 図1は本発明の第1の実施例における眼鏡着用シミュレーション装置のブロック図を示したもので

ある。図1において、顔画像1は、眼鏡フレーム購入者の正面静止画像データ、標準顔モデル2は平均的な人間の顔のモデル、モデル整合処理3は標準顔モデル2を顔画像1に整合させる整合処理、変形処理4は、モデル整合処理3で整合した後の顔モデルを变形させるための変形処理、マッピング処理5は変形後の顔モデルに対して、顔画像1のデータをマッピングするためのマッピング処理、眼鏡画像6は眼鏡フレームの静止画像データ、眼鏡合成処理7は、マッピング処理5で処理された顔画像と眼鏡画像6を1フレームの画像に合成するための眼鏡合成処理、合成位置8は、前記眼鏡合成処理7において、眼鏡画像6を合成する顔画像1上の合成位置、表示画像9は前記眼鏡合成処理7から出力される合成後の表示画像である。

【0010】 次に動作について説明する。

【0011】 ビデオカメラ等の画像入力機器から入力される顔画像1は、1枚の無表情の正面静止画像である。一方、標準顔モデル2は図2 (a) に示したような、点と線分によって構成される、いわゆる、グレイスケールモデルであり、目、眉、鼻、口の顔のパーツの外に髪、首、あるいは、肩等の部分を含んでいる。また、標準顔モデル2は、顔面の各パーツの位置、大きさ

$$\begin{array}{rcl} x1 & = & a \cdot x1' + b \cdot y1' + e \\ y1 & = & a \cdot x1' + b \cdot y1' + f \\ x2 & = & a \cdot x2' + b \cdot y2' + g \\ y2 & = & a \cdot x2' + b \cdot y2' + h \\ x3 & = & a \cdot x3' + b \cdot y3' + i \\ y3 & = & a \cdot x3' + b \cdot y3' + f \end{array}$$

【0013】 ここで、a、b、c、d、e、fは変換係数である。したがって、3点の変換係数が求められれば、(1) ~ (6) 式より、変換係数a、b、c、d、e、fを逆に求めて、3点によって囲まれる3角形内の点を、その変換係数を使用して変換することができる。図2 (b) における3角形ABCを拡大して示したものが図3である。図3において、点P1 ~ P5は、図2 (b) の黒丸で示した特徴点に対応する点以外の、標準顔モデル2の頂点である。3角形ABCの内部に位置する点P2、P3は、点A、B、Cの座標から (1) ~ (6) 式を使って求めた変換係数a、b、c、d、e、fにより変換される。また、点P1、P4、P5は、それぞれが含まれる3角形の3頂点より求めた変換係数により変換される。標準顔モデル2を構成する全ての点について以上の処理を繰り返すことにより、標準顔モデル2を顔画像1に整合させることができる。

【0014】 次に、変形処理4では、モデル整合処理3において整合させられた顔モデルに対して変形を加える。変形とは、具体的には、標準顔モデル2の各頂点を移動させることに伴わない。表情を変化させる場合には、予め、表情に対応した標準顔モデル2の点と移動量のデータを持っておくこともできる。また、顧客に

*さ、形状等、一般的な顔を基準に予め作られている。ただし、平均的ではあっても、入力された顔画像1とは、全体的な大きさ、局所的な形状等が完全に一致することは当然のことながらあり得ない。そこで、モデル整合処理3では、標準顔モデル2の顔画像1への整合処理を行う。図2 (a) の標準顔モデル2に対して、図2 (b) の顔画像1を整合させる場合を例にとり説明する。まず、図2 (b) の顔画像1上において、例えば、黒丸で示した特徴点を対照的に指定、あるいは、画像処理により自動的に検出する。なお、これらの特徴点は、標準顔モデル2の構成点に含まれる点を選択する。次に、互いに近傍にある特徴点3点に注目し、顔画像1上のそれらの座標をA (x1, y1)、B (x2, y2)、C (x3, y3)、また、標準顔モデル2の対応する座標をA' (x1', y1')、B' (x2', y2')、C' (x3', y3') とすると、これら3点の座標変化が2次元の線形変換で近似できる場合、即ち、図2 (b) の顔画像1がほぼ正面向きの場合には、次の (1) ~ (6) 式が成り立つ。

【0012】
【数1】

$$\begin{array}{rcl} x1 & = & a \cdot x1' + b \cdot y1' + e \\ y1 & = & a \cdot x1' + b \cdot y1' + f \\ x2 & = & a \cdot x2' + b \cdot y2' + g \\ y2 & = & a \cdot x2' + b \cdot y2' + h \\ x3 & = & a \cdot x3' + b \cdot y3' + i \\ y3 & = & a \cdot x3' + b \cdot y3' + f \end{array}$$

各点の移動量を指定させ、対照的に処理することも可能である。さらに、標準顔モデル2の頂点を1点ずつ指定するのが煩わしい場合、図2 (b) に示したような特徴点を予め決めておいて特徴点のみ移動量を指定し、その他の点は、モデル整合処理3の整合と同様に線形変換を用いて自動的に移動させることも可能である。続いて、マッピング処理5では、変形処理4で変形させられた顔モデルに対して顔画像1のデータをマッピングする。マッピング処理は、顔モデルを構成する各3角形を単位として行われる。図4に、顔モデルを構成する1つの3角形の、変形前と変形後の様子を示す。マッピング処理の1つの例は、図4において3角形ABCの内部にある画像集合を、3角形A' B' C' 内の画像集合に近似的に線形写像することである。1つの3角形に対する線形写像の処理手順は図5のようになる。即ち、まず、3角形A' B' C' 内の点X' の斜交座標 (s, t) を求める。ここで、斜交軸は辺A' B' と辺A' C' の2軸とされている。次に、3角形ABCにおける斜交座標 (s, t) の点X' の画像値をピクチャアップし、この画像値を点X' の画像値とする。以上を3角形A' B' C' 内の全ての点X' について行うとともに、顔モデルを構成する全てのパッチについて行い、マッピング処理5を

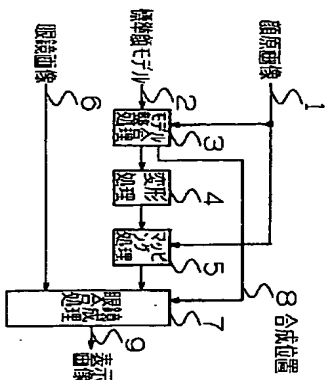
終了する。

【0015】 以上のようにして変形変算あるいは、顔の向きの変化等の変形処理が施された顔画像に対して、眼鏡画像6が眼鏡合成処理7において合成される。眼鏡画像6は何種類か用意されており、変形処理が顔全体の回転等を含む場合には、顔の角度に応じて眼鏡を回転させて撮影した眼鏡画像6を合成する。あるいは、複数の眼鏡画像を用意しなくとも、標準眼鏡モデルと同様に、図6に示すようなワイヤフレームで構成される眼鏡のモデルから眼鏡画像6を生成してもよい。例えば、変形処理4において顔を回転させる変形を施した場合には、その変形に使用した変形パラメータを使用して眼鏡モデルも回転させ、眼鏡画像を生成すればよい。眼鏡モデルにワンプビンする画像データは、実際の眼鏡の画像データでもよいし、あるいは、コンピュータグラフィクス技術を用いて、仮想的に発生させたパターンでも構わない。なお、眼鏡合成処理7の具体的な内容は、従来例の場合と全く同様であるため説明を省略する。ただし、眼鏡合成処理7における、眼鏡画像6の合成位置8は、モデル整合処理3において認識された目、耳の位置等から求めることができるため、顧客が指定する必要がなく自動的に決定することができる。最終的に眼鏡合成処理7において合成された画像は、図7(a)、(b)に示すような表示画像9として表示される。

【0016】

【発明の効果】 以上説明したように本発明によれば、顧客が眼鏡合成位置を何度も調整する必要がないとともに、顔の姿勢、顔の向きを変化させることができるので、眼鏡フレームの選択において、顧客が少ない時間で、かつ、実際の眼鏡フレームを採用した場合に非常に近い状況で総合的に判断することができるとなる。なお、上記の実施例では、顔画像1は正面静止画像としたが、正面と横顔等、複数の顔画像から得られた画像データを標準眼鏡モデル2にワンプビンしてもよい。また、表示画

【図1】



(4)

像9に対して、別に用意された背景画像を合成して最終的な表示画像としても構わない。さらに、変形処理4、ワンプビン処理5、および、眼鏡合成処理7を実時間で繰り返すことにより、動画として合成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例による眼鏡採用シミュレーション装置のブロック図である。

【図2】 本発明における標準眼鏡モデルと整合処理について説明した図である。

【図3】 本発明における変形処理について説明した図である。

【図4】 本発明におけるワンプビン処理について説明した図である。

【図5】 本発明におけるワンプビン処理のフローチャートを示した図である。

【図6】 本発明の実施例における眼鏡フレームのモデルの例を示した図である。

【図7】 本発明における眼鏡合成画像の例を示した図である。

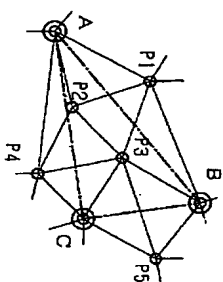
【図8】 従来例における眼鏡採用シミュレーション装置のブロック図である。

【図9】 従来例における眼鏡合成処理について説明した図である。

【符号の説明】

- 1 顔画像
- 2 標準眼鏡モデル
- 3 モデル整合処理
- 4 変形処理
- 5 ワンプビン処理
- 6 眼鏡画像
- 7 眼鏡合成処理
- 8 合成位置
- 9 表示画像

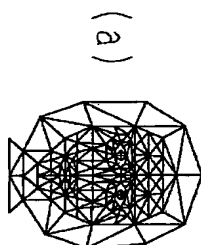
【図3】



6

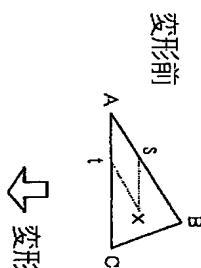
特開平6-118349

【図2】

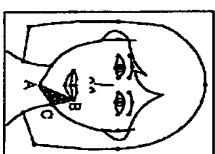


(5)

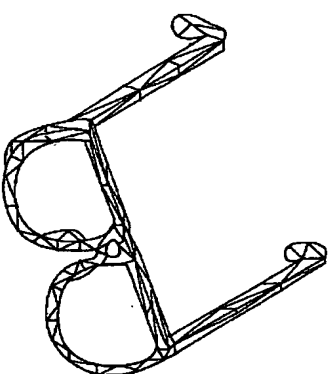
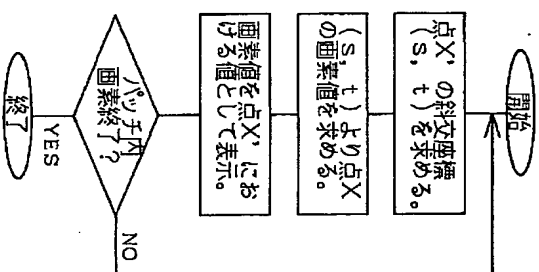
【図4】



(b)

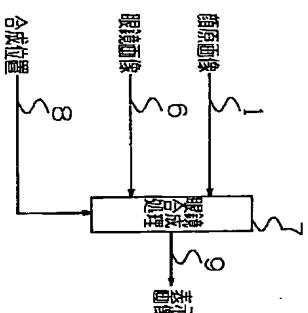


【図5】



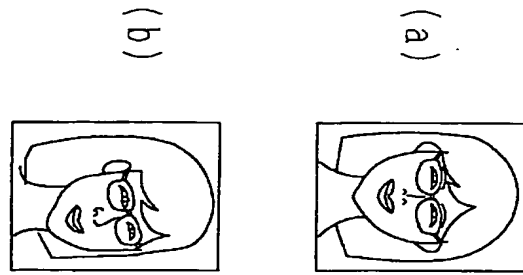
【図6】

【図8】



特開平6-118349

【図7】



【図9】

